ملخص

كيمياء عضوية (16)

لطلاب السنة التحضيرية بجامعة الملك خالد بأبها – المحالة

2015

عمل تطوعي طلابي

لا تنسى زيارة المدونة http://kku-a.blogspot.com

و نشر المدونة بين الطلاب لتعم الفائدة

Reactions of Benzene تفاعلات البنزين

Benzene reacting with electrophilic substitution
البنزين يتفاعل بالإحلال الالكتروفيلي

electrophil
باحث عن الإلكترونات

nucliphil
باحث عن الشحنة الموجبة

اي رمز عليه شحنة +
⊖ " " " "

$$C_6H_5\text{-}H + \overset{\oplus}{E}\overset{\ominus}{A} \longrightarrow C_6H_5\text{-}E + HA$$

الذي سوف يحل محل الحلقة ويطرد منها H هو الشحنة ⊕

ليه ماكسرت الرابطة [لأن التفاعل بالإحلال وليس إضافة]

امثلة على تفاعلات الاحلال الالكتروفيلي في البنزين

① Halogenation الهلجنة

$$C_6H_5\text{-}H\ (H^+) + X_2 \xrightarrow{FeX_3} C_6H_5\text{-}X + HX$$

$X_2 \rightarrow X^+ + X^-$

Chloration

$$C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3} C_6H_5Cl + HCl$$

Chlorobenzene

Bromation

$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{FeBr_3} C_6H_5Br + HBr$$

Halogenation (chloration) (Bromation) of Benzene

The type of Reaction is — هلجنة البنزين نوع التفاعل

a) electrophilic addition

b) electrophilic substition

c) nucluphilic //

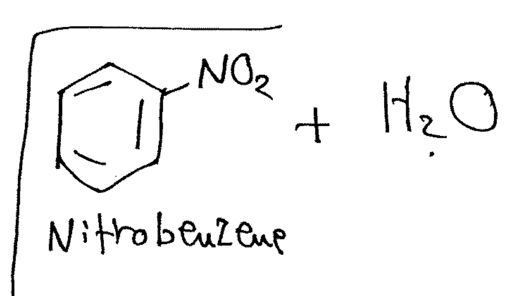
d) Free radicals //

The electrophile in choration is

① ~~$FeCl_3$~~ ② ~~Cl^-~~ ③ Cl^+ ④ Fe^{+++}

---

2 Nitration النيترة



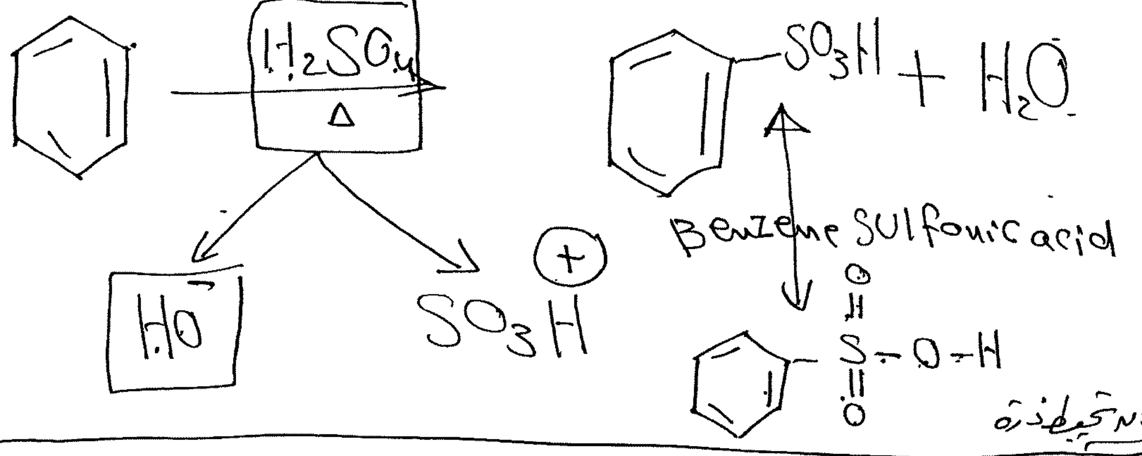
Benzene (H) + HNO_3 → (H_2SO_4) → NO_2^+ , OH^- ; Nitrobenzene + H_2O

HNO_3 خلي بالك

HNO_3 → NO_2^+ + OH^-

NO_2^+ electrophil

3) Sulfonation السلفنة



الاستجيط ذرة

The electrophil in sulfonation الالكتروفيل
is ~~HSO~~ $\overset{+}{S}O_3H$

O
‖
S — O $\overset{+}{H}$
‖
O

4) Fridal-craft's Reactions تفاعلات فريدل-كرافت

1) Alkylation الالكلة

$C_6H_6 + R^+X^- \xrightarrow{AlCl_3}$ R-benzene + HX

سندخل مجموعة الكيل على حلقة البنزين

ميثيل CH_3

ايثيل CH_3CH_2

بروبيل $CH_3CH_2CH_2$



$C_6H_6 + \overset{+}{C}H_3\overset{-}{Cl} \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$

$C_6H_6 +$ Ethylchloride $\xrightarrow{AlCl_3}$ Ethylbenzene $+ HCl$

$+ CH_3CH_2Cl$

$C_6H_6 +$ propyl chloride $\xrightarrow{AlCl_3}$ propylbenzene $+ HCl$

b) Acylation

$C_6H_6 + R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}{}^{+}-Cl^{-} \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + HCl$

$C_6H_6 + CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + HCl$

$C_6H_6 + CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}{}^{+}-Cl^{-} \longrightarrow C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3 + HCl$



لاحظ انه يتم الربط بين المركب السابق والحلقة عن طريق c الذي عليه

X

$CH_3 \overset{O}{\overset{\|}{C^+}} - Cl$

هذا ما يكتب على الاسهم

Reaction اسم التفاعل	electrophil هذا الذي يرتبط مع الحلقه	Lwiss acid حمض لويس
1) Hologenation الهلجنة	X^+ → Cl^+, Br^+	FeX_3
2) Nitration النيتره	NO_2^+	HNO_3
3) Sulfonation	SO_3H^+ $O=S(=O)-O-H^+$	H_2SO_4
4) Alkylation	الالكيل R^+ → CH_3^+, $CH_3CH_2^+$, $CH_3CH_2CH_2^+$	$AlCl_3$
5) Acylation	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C^+}}$	$AlCl_3$

تفاعلات مستبدلات البنزين [عندما تتصل مع البنزين مستبدل]

اذا كان المستبدل

① R ② X ③ OH ④ NH_2

⑤ OR

توجه المتفاعل نحو موقعين

اورثو + بارا

(O) (P)

يعطوا two products مركبين

تسمى المجموعات السابقة donating electrons طارده للالكترونات

اذا المستبدل كان

① CHO ② CO ③ COOH

④ SO_3H ⑤ NO_2 ⑥ CN

تسمى drawing electrons جاذبه للالكترونات

توجه المتفاعل الى الموقع ميتا (m) [one product ناتج واحد]

NO_2^+

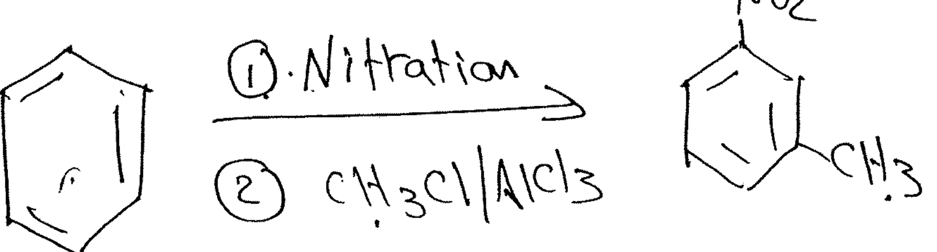
$$\text{Toluene} \xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3} \text{O-Nitrotoulene} + \text{P-Nitrotoulene}$$

Toulene (CH_3 on benzene ring) → O-Nitrotoulene (CH_3, NO_2) + P-Nitrotoulene (CH_3, NO_2)

COOH (benzoic acid) → $Cl_2 / FeCl_3$ (Cl^+) → COOH, Cl (meta)

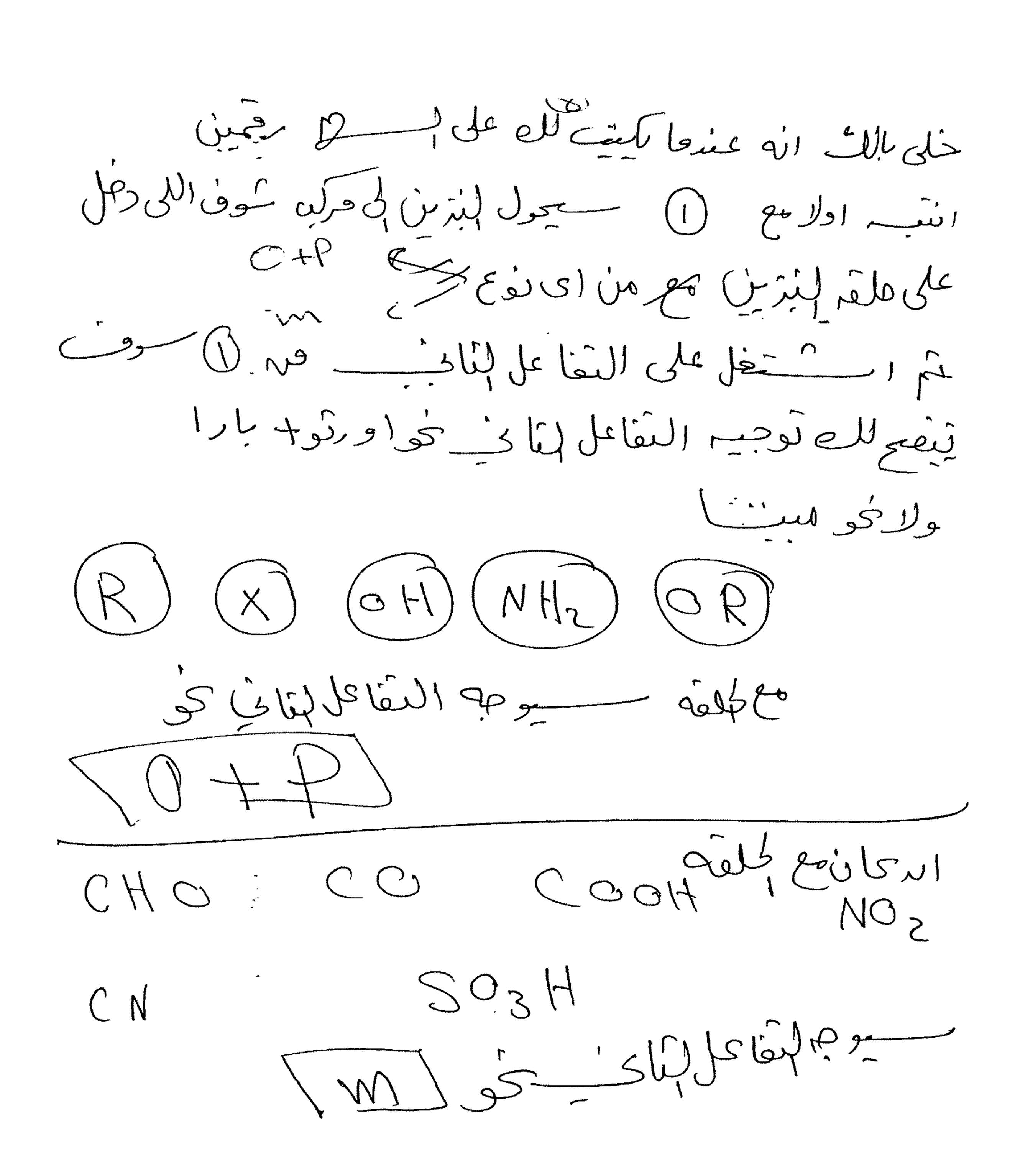
m-Chlorobenzoic acid

Benzene → ① $CH_3Cl / AlCl_3$ ($\overset{+}{CH_3}$) ② Nitration → CH_3, NO_2 (ortho) + CH_3, NO_2 (para)



Benzene → ① $Cl_2 / FeCl_3$ ② Nitration → Cl, NO_2 (ortho) + Cl, NO_2 (para)

Benzene → ① H_2SO_4 ② $Cl_2 / FeCl_3$ → SO_3H, Cl (meta)



خلي بالك انه عندما يأتيك على الـ P رقمين

انتبه اولا مع ① سيحول البنزين إلى مركب شوف اللي دخل

على حلقة البنزين مهم من اي نوع (O+P) (m)

ثم اشتغل على التفاعل الثاني في ① سوف

يتضح لك توجيه التفاعل الثاني نحو اورثو + بارا

ولا نحو ميتا

OR , NH_2 , OH , X , R

مع حلقة سيوجه التفاعل الثاني نحو

O + P

اذا كان مع الحلقة NO_2 , COOH , CO , CHO

CN , SO_3H

سيوجه التفاعل الثاني نحو

m